

DOS TEOREMAS DE MECÁNICA ELEMENTAL

POR EL P. ANGEL V. ALONSO

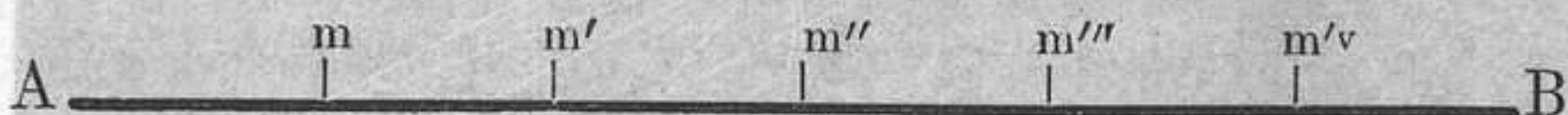
de las Escuelas Pías.

No se ha discutido suficientemente, y sería una discusión provechosa, si en la enseñanza de la Física elemental ha de seguirse el método analítico ó el experimental. Que no hay unanimidad de pareceres lo revela francamente el Sr. Esriche y Mieg, sentando que constituye un grave inconveniente que el alumno se acostumbre á admitir de ligero, lo que en la ciencia no puede admitirse sin demostración. Lo que equivale á confesar, que la Física elemental según la exponen la mayor parte de nuestros libros de texto, dista mucho de ser una preparación razonada para estudios superiores.

Considerada la Mecánica como complemento de la Geometría y base de la Física, los alumnos utilizarían en la deducción de verdades fundamentales de la ciencia los conocimientos adquiridos en los dos cursos de Matemáticas, evitando el peligro de diferir la aplicación de las fórmulas algebraicas y teoremas geométricos, que tanto tiempo han fatigado sus inteligencias.

Deseando contribuir de alguna manera á lograr ese objeto, ó excitar al menos la atención de las personas competentes, que á tan laudable fin puedan consagrar sus talentos, ofrezco á los lectores de la CRÓNICA CIENTÍFICA los dos siguientes teoremas de mecánica.

Teorema 1.º En toda clase de movimiento la trayectoria ó espacio recorrido por un movil es igual al producto de la velocidad media por el tiempo.



Supongamos que el movil partiendo del punto A se halla en m después de $1''$, y en m' , m'' en los segundos de tiempo sucesivos; y sea $AB=E$.

Será $E = m + m' + m'' + m''' + \dots$

El segundo miembro no se alterará multiplicando y dividiendo por T (tiempo), luego.....

$$E = \frac{m + m' + m'' + m''' \dots}{T} \times T;$$

y representando el primer factor por W , será

$$E = W \times T.$$

Discusión. Si $m = m' = m'' = \dots$; será $W = \frac{m T}{T} = m$; y $E = m \times T$, que es la fórmula del movimiento uniforme.

Si $W = \frac{0 + m + 2m + 3m + \dots + mT}{T} = \frac{(0 + Tm)}{2}$ término medio de la progresión; será

$$E = \frac{1}{2} m T^2, \text{ fórmula del movimiento variado-uniforme-acelerado.}$$

Si en lugar de ser cero el primer término de la progresión aritmética, suponemos que es a y que puede ser creciente ó decreciente, tendremos:

$$E = aT \pm \frac{1}{2} m T^2.$$

Corolario. Si el movimiento acelerado se cambia en simplemente uniforme, el movil recorrerá en igual tiempo un espacio doble.

$$E = \frac{1}{2} m T^2; E' = mT \times T = mT^2; E' = 2E.$$

En el movimiento acelerado la velocidad puede expresarse de dos maneras: ó por el término correspondiente de la progresión Tm , ó en función de la trayectoria y la aceleración, $V = \sqrt{2E \times m}$.

Teorema 2.º Todo movil al pasar de un medio á otro de diferente densidad cambia la dirección de la trayectoria, ó se refracta.

Representemos los dos medios distintos por dos esferas cuyo punto de contacto es M , figura 11.

Al llegar el movil al punto de contacto se hallará solicitado por tres

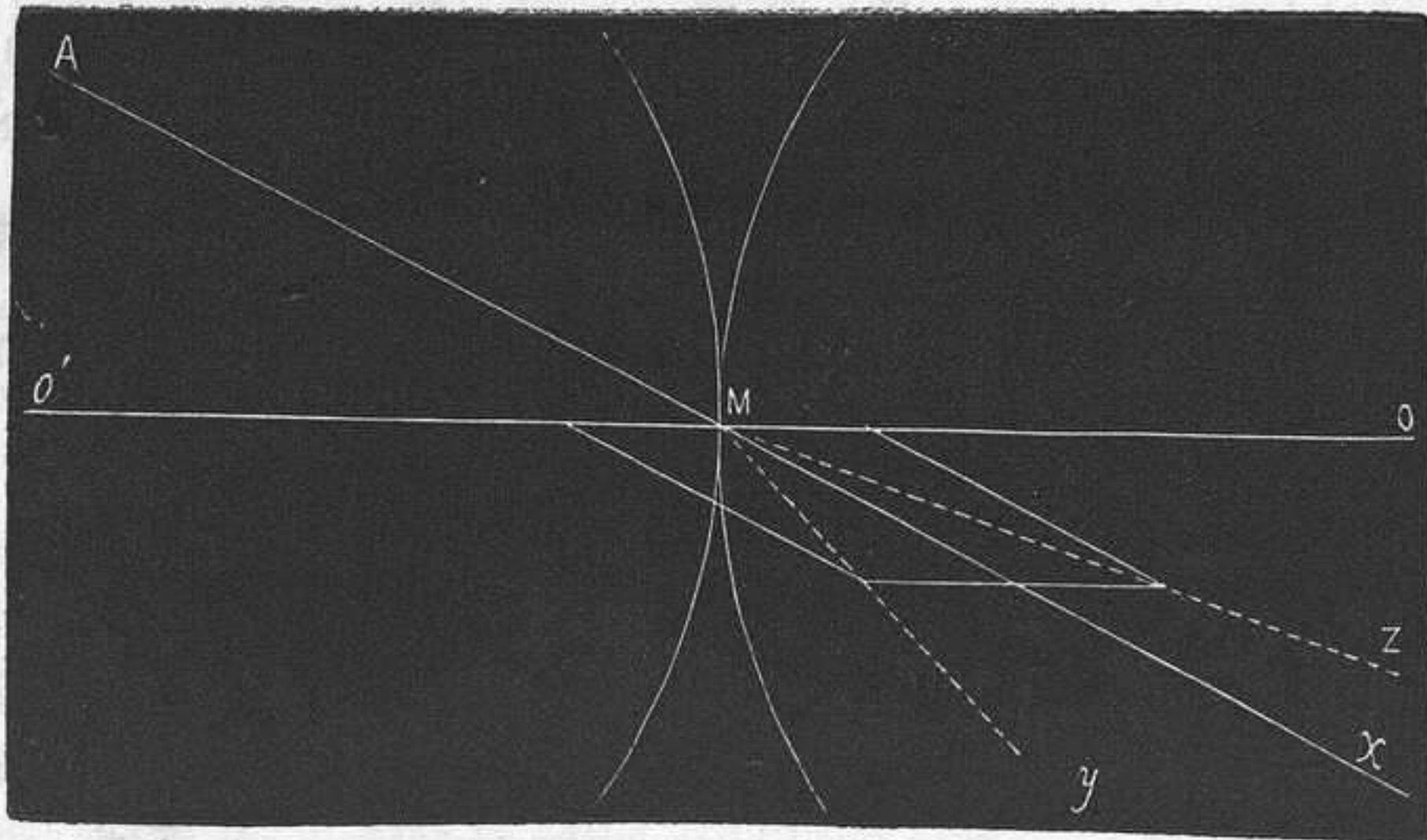


Fig. 11.

fuerzas: 1.ª su propia velocidad, 2.ª la atracción del medio o , 3.ª la del medio o' .

Estas dos últimas pueden reducirse á una por ser rectilíneas y opuestas; por consiguiente el sistema queda reducido á dos fuerzas, cuya resultante es conocida.

Si $o > o'$, la resultante será z .

Si $o = o'$, la resultante será x .

Si $o < o'$, la resultante será y .

Demostrando además que las trayectorias guardan entre sí la relación

de sus velocidades (Jamin 535), se deja sentado sin gran esfuerzo en la Mecánica uno de los principios más importantes de las radiaciones sonoras, térmicas ó luminosas; de la misma manera que pueden preverse todas las modificaciones de dichas radiaciones.

Con tan sencillo procedimiento como el que dejo indicado, el alumno verá en las fórmulas del movimiento y sus análogas verdades reales y no convencionales, como parece desprenderse de la manera de presentar dichas fórmulas hasta en tratados de reconocido mérito. Mucho puede hacer el profesor con sus explicaciones, pero no debe privarse al alumno del poderoso estímulo de las ciencias que es el raciocinio, y el cálculo matemático.

LIQUEFACCIÓN DEL OXÍGENO, DEL NITRÓGENO Y DEL ÓXIDO DE CARBONO

Aun cuando en diferentes ocasiones se ha ocupado la CRÓNICA CIENTÍFICA de los experimentos de los Sres. de Wroblewski y Olzewski, los completaremos hoy describiendo el aparato y algunos trabajos notables que se contraen á la liquefacción de los gases.

Aparato. — El aparato empleado por dichos químicos es una variante del de Cailletet, pero los autores han aplicado para el enfriamiento del gas el procedimiento indicado por Faraday: la evaporación de un líquido en el vacío. En la figura 12, *b* es el extremo superior de un cilindro hueco de hierro forjado: la altura del vacío de este cilindro es de 0^m,58, el diámetro interior es de 0^m,036, el diámetro exterior de 0^m,085 en la parte media, y 0^m,095 en *b*. La parte superior de este tubo está cerrada por una pieza de bronce *d*, sujeta por el tornillo *c*, dividido en dos partes, separadas por una sección vertical y reunidas con auxilio de dos tornillos de acero horizontales cuando se monta el aparato.

En la pieza *d* está sujeto con mastic el tubo capilar *q*, prolongación de un tubo de vidrio *i*, cuyo extremo inferior está estirado á la lámpara y recurvo, pero abierto. La capacidad del tubo *i* es aproximadamente de 200^{cc}, el diámetro exterior de *q* es de 0^m,09 y el interior de 0^m,02. El tubo *q* es recurvo como se ve en la figura, la rama vertical tiene de 0^m,13 á 0^m,15 de longitud. El órgano adicional *p* pone en relación el interior del cilindro con una bomba Cailletet; cuando se han llenado el tubo *i* con el gas objeto del experimento y el cilindro de mercurio, se comprime el gas haciendo funcionar la bomba.

La rama vertical y cerrada del tubo *q* atraviesa un tapón de caucho *r'* que lo sostiene en un vasito de cristal *s*; este tapón está provisto además de tres agujeros: el uno permite el paso de un pequeño termómetro *t* de hidrógeno; el segundo, que no figura en el dibujo, lo ocupa un extremo del tubo cerrado por la parte inferior y en el cual se pueden verter algu-

nas gotas de un líquido: le llamaremos θ ; por último, en el tercero se introduce un tubo u con forma de Γ , la rama horizontal está unida á una máquina neumática de Bianchi por un tubo de plomo v ; la rama vertical queda atravesada por el extremo de un tubo de cobre w que está sujeto también por un tapón de caucho d' ; los tapones r' y d' deben ajustar herméticamente.

El tubo de cobre w está cerrado en c' y va provisto de dos ó cuatro pequeñas aberturas laterales; atraviesa en forma espiral un cilindro b' de doble pared, lleno de una pasta de éter y de ácido carbónico sólido; por último su extremo termina en a' en donde se encuentra una llave atornillada que cierra el recipiente x de una bomba de Natterer, envuelta por una mezcla frigorífica formada con hielo y sal marina, y que está cargada además por etileno líquido puro.

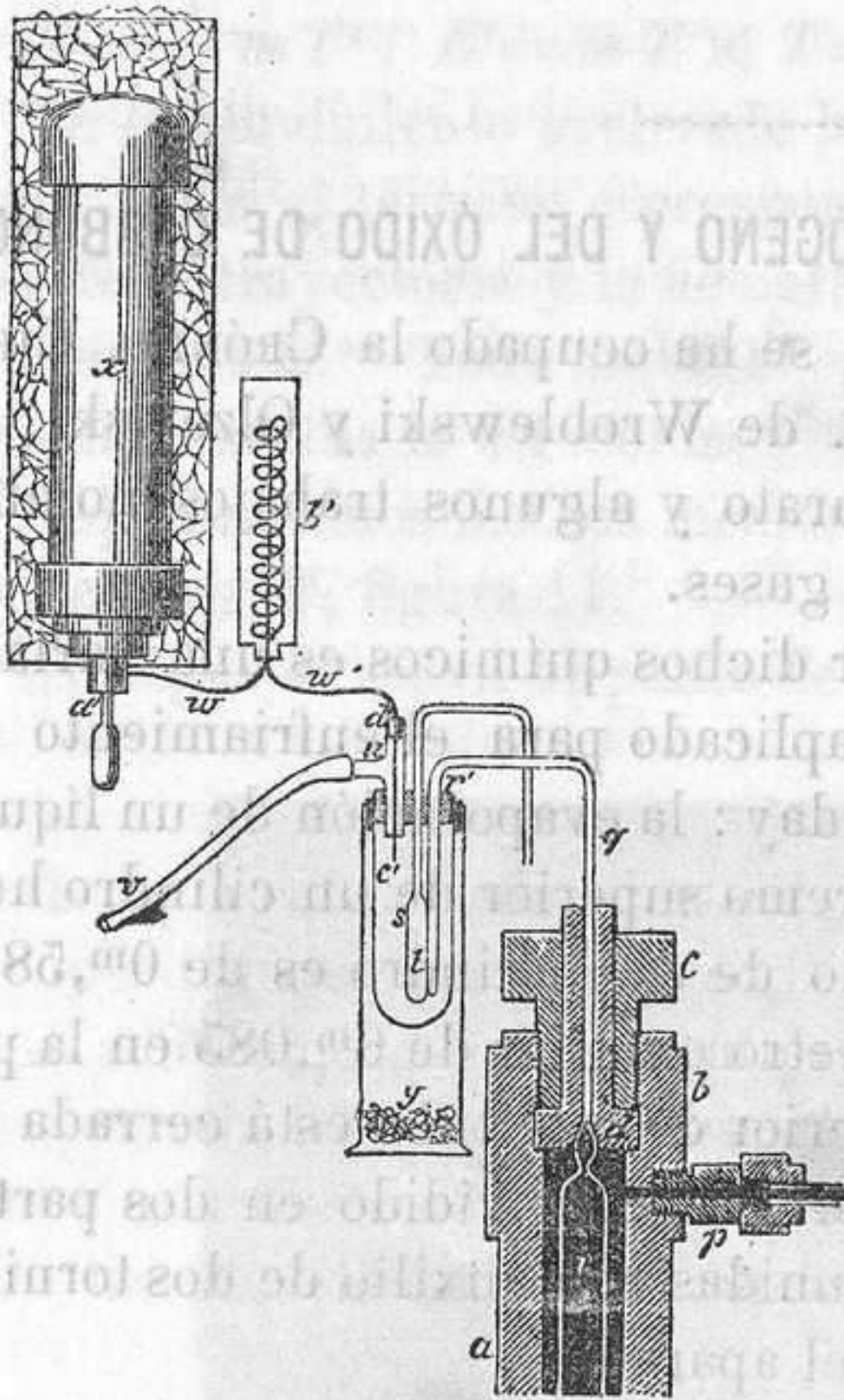


Fig. 12.—APARATO PARA LA LIQUEFACCIÓN DE LOS GASES.

El vaso s , cerrado herméticamente, está colocado en una probeta y en cuyo fondo hay algunos fragmentos de cloruro de calcio; esta disposición permite observar lo que pasa en el tubo capilar q . Cuando se abre la llave a' , el etileno, enfriado en b' , llega lentamente á s y, gracias á este enfriamiento, hay muy poca pérdida durante la travesía ¹; cuando el vaso s está suficientemente cargado se cierra la llave a' y se hace el vacío: el etileno hierve primero tumultuosamente, luego se evapora con lentitud — bajo una presión cuyo mínimo ha sido de $0^m,025$ de mercurio —. En estas condiciones, el termómetro de hidrógeno indicaba una temperatura de -136° , correspondiendo á una presión de 49^cm de mercurio.

Liquefacción del oxígeno. — Cuando el tubo capilar q lleno de oxígeno puro está á la temperatura de -130° , basta una presión de 20^{atm} para liquidar completamente el gas; el oxígeno líquido es incoloro, transparente, muy movable; el menisco es muy visible; cuando se disminuye la presión, el líquido forma espuma, se vaporiza, y, si la presión dis-

¹ Para una operación son necesarios de 200 á 300 gramos de etileno, y 400 gramos de ácido carbónico sólido.

minuye más todavía, hierve en toda su masa. Se ha observado, con el manómetro que emplea M. V. Wroblewski para sus trabajos acerca los hidratos de ácido carbónico, que las primeras gotas líquidas aparecen entre las temperaturas de -119° y -136° y en relación con las presiones siguientes:

Temperatura. . .	$-129^{\circ},6$	$-131^{\circ},6$	$-133^{\circ},4$	$-134^{\circ},8$	$-135^{\circ},8$
Presión.	27,02	25,85	24,4	23,18	22,2

Para las temperaturas superiores de -129° ha sido difícil obtener cifras concordantes de la presión, pero es evidente que crece con rapidez.

El nitrógeno y el óxido de carbono son mucho más difíciles de liquidar que el oxígeno; á -136° y bajo una presión de 150^{atm} , el tubo capilar permanece trasparente y no se apercibe traza alguna de líquido: si se suprime súbitamente la presión se observa una ebullición violenta, más enérgica en el nitrógeno que en el óxido de carbono. Pero si la disminución de presión es progresiva y se mantiene más allá de 50^{atm} , ambos gases se liquidan, se forma un menisco muy distinto y el líquido producido se evapora rápidamente; estos líquidos son transparentes é incoloros. No es posible, pues, obtener de una manera permanente el nitrógeno ó el óxido de carbono al estado líquido, á la temperatura de -136° , sería necesaria una temperatura inferior.

Temperaturas.—El valor de las temperaturas observadas depende del termómetro que se emplea en los experimentos. Para saber hasta qué punto el hidrógeno goza en estas temperaturas de las propiedades de los gases, los autores han comprimido hidrógeno en el tubo *i* á 150^{atm} y á la temperatura de -136° ; dicho gas así comprimido y sometido á una brusca expansión no ha dado lugar á la formación de niebla alguna en el tubo.

Los autores han comparado además la temperatura que han obtenido en sus experimentos ¹ con las encontradas por sus antecesores. M. Cailletet indica -105° como temperatura de la ebullición del etileno bajo la presión atmosférica; la temperatura se medía con auxilio del termómetro de sulfuro de carbono; el termómetro de hidrógeno indica de -101 á -103 . Introduciendo algunas gotas de sulfuro de carbono en el tubo *o*, se le ve solidificar á -116° , cuando se hace funcionar la bomba de Bianchi, se contrae por la solidificación y se deduciría de las cifras indicadas antes que su coeficiente de dilatación sería mayor á estas bajas temperaturas que á la temperatura ordinaria. Introduciendo un hilo de vidrio en el tubo *o* puede verse el aumento de grosor progresivo del líquido y de su solidificación; interrumpiendo la acción de la bomba, la fusión del sulfuro de carbono se producía á la temperatura de -110° .

¹ *Annalen der Physik.* — T. XX. — 1883.



Natterer ¹ creía haber obtenido una temperatura de -140° haciendo el vacío sobre una mezcla de protóxido de nitrógeno y de sulfuro de carbono; pero como él mismo indica que á semejante temperatura el sulfuro de carbono es perfectamente flúido, se comprende que haya error en su apreciación. Por otra parte Natterer empleaba un termómetro de cloruro de fósforo, y la experiencia directa ha demostrado que este cloruro se solidifica hacia $-111^{\circ},8$.

Faraday, en sus trabajos empleaba termómetros de alcohol; el alcohol (de 95 por 100) resulta viscoso á -129° y se congela formando una masa blanca á $-130^{\circ},5$. El alcohol metílico, como es sabido, se solidifica á una temperatura mucho más elevada.

Ninguno de los experimentadores puede haber obtenido temperaturas tan bajas como las alcanzadas por MM. Wroblewski y Olszewski. En cuanto á los números -130° y -140° , indicados por Pictet, no pueden compararse á las indicaciones del termómetro de hidrógeno, por la manera como aquellos han sido obtenidos.

CRÓNICA DE HISTORIA NATURAL

AB. BARDIN.—*Estudios paleontológicos sobre los terrenos terciarios miocenos del departamento de Maine et Loire.*— Este trabajo es el principio de una serie de estudios acerca de los terrenos terciarios del departamento de Maine-et-Loire, que deben tener por objeto, con auxilio de un estudio completo de la fauna de cada yacimiento, la determinación del sitio que han de ocupar en la serie del terreno terciario medio. El Ab. Bardin da una lista completa de la fauna malacológica de los faluns de las inmediaciones de Baugé en el N. E. del departamento, los cuales había ya considerado d'Archiac como una prolongación de los de la cuenca de Savigné en Turena. El yacimiento donde se ha encontrado la mayor parte de las especies indicadas, es el de Penneteil en el cantón de Noyant: la fauna de esta localidad había sido ya descrita por varios geólogos, pero de una manera incompleta é inexacta, de modo que M. Millet, autor de varias Memorias sobre este asunto, había descrito como nuevas algunas formas determinadas en obras que no poseía. Se comprenderá que las listas efectuadas de tal manera, han dado resultados que distan mucho de la verdad cuando se ha intentado utilizarlas para las comparaciones con las formaciones análogas.

M. Bardin ha dispuesto de medios bibliográficos más numerosos, y muchas de sus determinaciones, revisadas por MM. Deshayes, Hœrnes, Bellardi, Tornouër, Moulet, ofrecen todas las garantías de la exactitud: su catálogo contiene más de trescientas especies, al paso que

¹ Lieb.—Ann. LIV.



M. Millet citaba tan sólo noventa y dos, muchas de ellas mal determinadas.

Unas doscientas especies próximamente de los faluns de Noyant son comunes á los de la Turena, donde habían sido señaladas por Desjardin en 1837; este número sería probablemente más crecido aun si se hubiesen podido tener á mano todas las especies que después se han señalado en estos últimos puntos.

En resumen, el Ab. Bardin llega á las siguientes conclusiones que podían ya preverse: la formación marina del cantón de Noyant no constituye ni una facies particular ni un término nuevo en los terrenos miocenos del O.; parecen corresponder particularmente á los faluns amarillos y superiores de Sancats (Pont-Pourquey), en los cuales hay más de ciento treinta especies iguales á las de los otros terrenos. Dichos faluns se relacionan, según había admitido d'Archiac, á los de Savigné y á los del resto de Turena. Finalmente, cree el autor, después de haber examinado la fauna, que estos depósitos se han efectuado en fondos arenosos, no lejos de una costa peñascosa y de afluentes de agua dulce.

ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARIS

Sesión del día 14 de abril de 1884.

EL PRESIDENTE, M. ROLLAND, anuncia á la Academia el fallecimiento de M. J.-B. Dumas, uno de los Secretarios perpetuos, ocurrido en Cannes el día 11 de abril. Con este motivo, propone levantar inmediatamente la sesión, en señal de luto, como así se aprueba por unanimidad.

Sesión del día 21 de abril de 1884.

M. FAYE se ocupa de un teorema de Kant relativo á la Mecánica celeste, y dice que la teoría cosmogónica de Laplace no presenta la menor analogía con la hipótesis de Kant.

M. NORDENSKIÖLD comunica el resultado de una carrera de patines — skidor —, en la nieve que se organizó en Quickjock, Laponia, según el cual los lapones que en ella tomaron parte recorrieron 10 kilómetros por hora, término medio, en una distancia de 227 kilómetros ida y vuelta.

MM. PERROTIN y TROUVELOT continúan sus trabajos acerca el aspecto del planeta Urano y los cambios observados en los anillos de Saturno.

M. NEYRENEUF ha continuado su estudio de la trasmisión del sonido por los gases, con el protóxido de nitrógeno, el amoniaco, el hidrógeno bicarbonado y el bióxido de nitrógeno, no encontrando diferencia alguna entre el aire y los dos últimos gases cuyas densidades son casi iguales. Los números relativos al ácido carbónico presentan bastante analogía con el protóxido de nitrógeno y el amoniaco.

M. S. WROBLEWSKI trata de la temperatura de ebullición del oxígeno, del aire, del nitrógeno y del óxido de carbono bajo la presión atmosférica. El autor recuerda que facilitando al oxígeno una expansión brusca se produce con facilidad un descenso de temperatura de -186° C. Funda luego su método para la medición de bajas temperaturas en las propiedades termo-eléctricas de los metales, para lo cual se sirve de galvanómetros aperiódicos de gran resistencia y de mucha sensibilidad, midiendo así fácilmente las fuerzas electromotrices debidas á la diferencia de temperatura. Para

poder determinar todo cambio de temperatura por brusco y debil que sea, es preciso comparar las indicaciones del aparato antes mencionado con las de un termómetro de hidrógeno de grandes dimensiones. Para dar una idea de la sensibilidad del procedimiento bastará indicar que trabajando á temperaturas de unos -200°C se puede medir $\frac{1}{400,000}$ de volt que corresponde á un cambio de temperatura de $\frac{1}{5}$ de grado.

Gracias á este método se han podido medir las temperaturas de ebullición de los siguientes gases, bajo la presión atmosférica: Oxígeno, su temperatura de ebullición es de -184°C . La del aire es de $-192^{\circ},2\text{C}$. La del nitrógeno es de $-193^{\circ},1\text{C}$. El óxido de carbono preparado por medio del ácido oxálico contenía 6 por 100 de ácido carbónico y su temperatura de ebullición era de -186°C . Admitiendo que la temperatura de ebullición del ácido carbónico es de -80°C . la del óxido de carbono puro es -193°C , esto es, la misma temperatura que para el nitrógeno.

De los trabajos del autor se deduce que el aire atmosférico será el refrigerante del porvenir, no hay necesidad de prepararlo y produce casi el mayor frio. Para emplearlo se comprimirá antes hasta la presión de liquefacción en recipientes metálicos; luego, dejándolo pasar en seguida á otros recipientes ya enfriados se le liquidará y abriendo la espita saldrá como sucede con el ácido sulfuroso.

M. L. HEYDENREICH dice que el empleo de la marmita de Papin para la esterilización de los líquidos nutritivos destinados al cultivo de microbios presenta en la práctica ciertos inconvenientes que ha comprobado y se propone remediar. Para elevar á 120° el agua introducida en la marmita á la temperatura ordinaria, y una vez calentado el aparato á 120° después de la expulsión del aire y cuando por consiguiente la presión del mismo en todos los puntos es de 2^{atm} , son necesarios 10 minutos cuando el agua llena un matraz de 1^{lit} ; 5^{m} cuando ocupa un matraz de $0^{\text{lit}},5$; 2^{m} aproximadamente cuando el volumen del agua es menor de 200^{cc} . Manteniéndose entre estos límites puede contarse con la igualdad de temperatura entre un líquido y el espacio que rodea un recipiente calentado por el vapor á 120° , en cuyo caso la marmita de Papin es un aparato que presta grandes servicios.

EL P. HEUDE, misionero en China, escribe desde Zikawei anunciando haber recibido de Corea varias piezas que indican la existencia en aquella región de un pequeño Rumiante del género *Hydropotes* pero diferente del *Hydropotes inermis* (Swinhoe) por los caracteres del cráneo y el color más claro del pelaje, por cuyas circunstancias designa esta especie con el nombre de *Hydropotes argyropus*.

CONGRESO GEOLÓGICO DE ZURICH *

POR EL DR. D. JUAN VILANOVA Y PIERA

Catedrático de la Universidad Central

El Secretario Fontannes lee la cuestión número 4, así concebida:

¿El Flisch deberá reunirse al Eoceno ó al Oligoceno?

Después da aquel cuenta de las contestaciones emitidas por las Comisiones internacionales, añadiendo el Presidente como síntesis de aquellas, que están casi todas conformes en la impropiedad y sentido vago de la palabra Flisch, que debe desaparecer del lenguaje científico; pero que si subsiste por razón del uso que por mucho tiempo se ha hecho sobre todo en Suiza y Alemania; en este caso, debe limitarse á señalar la roca así llamada, perteneciente especialmente en Suiza, al horizonte eoceno y no al oligoceno.

Tomaron parte en esta discusión los Sres. Mojsisovics, Renevier que explica la eti-

* V. ia pág. 124.

mología y el origen de esta palabra aplicada por Studer á pizarras que se esfacelan y se corren (fliessen en alemán).— Alf.° Favre, Beyrich, etc., acordando por último, aceptar la proposición de Mojsisovics de que no se exprese el Flisch en la carta de Europa, ya que el reservarlo para el eoceno podría ocasionar confusión y también error, puesto que los hay no sólo en terciario inferior y medio, sino también en el cretáceo.

Púsose en seguida á discusión el punto 2 del interrogatorio.

¿El piso Retiense deberá reunirse ó agregarse al Triásico ó al Lias?

Hebert dice, que los nuevos y últimos descubrimientos paleontológicos y aun los estratigráficos, han aumentado los puntos de contacto del Retiense con el Lias, al cual pasan algunas especies que se extienden hasta la oolita inferior, al paso que entre el Retiense y el Trias no puede citarse una especie común. Capellini añade que en Italia, donde dicho horizonte es abundante, ha notado que si bien mirado en conjunto el horizonte se parece en totalidad al Lias, cuando se fija la atención en el nivel de la *Avicula contorta* se advierte cierta semejanza con el Trias; apesar de esto opina que debe de preferencia reunirse al Lias.

Neumayr asegura que la cuestión es muy compleja, sobre todo si se considera como Retiense el nivel hetangiense que cree debe separarse, representado aquel por la zona de *Am. planorbis*, y *angulatus*, y distinto del otro que está caracterizado por la *Avic. contorta*, con la cual en los Alpes donde la separación está bien clara, figuran muchos *Zoófitos*, *Megalodus*, *Athyris* y *Myophoria*, con otros géneros paleozoicos ó que ofrecen las facies de ellos; encima véense bancos calizos cuya fauna ofrece toda la fisonomía liásica, aunque sin enlace con la anterior. Reconoce el geólogo vienés que en otros países podrán existir más estrechas relaciones entre el horizonte retiense y hetangien- se, pero en Alemania y especialmente en Franconia, los bancos donde tanto abundan los restos de pequeños peces (*bone bed*), como los que contienen la flora retiense, hállanse intercalados en las margas del Keuper, y á veces suelen faltar, de modo que bajo este punto de vista en dichas localidades y circunstancias la zona de *Avicula contorta* aparece representada por las margas triásicas superiores. Resulta pues, que ofreciendo el carácter paleontológico materiales contradictorios según la localidad en que se estudia, Neumayr invocando el derecho de prioridad y el dato propiamente histórico, propone que se atenga á lo hecho por primera vez por Smith, Debuch y Humboldt, pues aunque, en Inglaterra no gozó la división de gran favor, en Alemania se aceptó pronto la intercalación del hetangiense y retiense.

Mojsisovics afirma que en los Alpes austriacos y hasta en territorio turco contra lo que Hebert dice, el horizonte retiense ofrece más caracteres triásicos que liásicos, siendo á veces imposible de separarlo del karniense, observándose con frecuencia verdaderas alternaciones de las capas con *Megalodus* y las de *Avicula contorta*; al paso que si exceptúa el Trias meridional, siempre es fácil distinguir el comienzo del Lias tanto por el aspecto de las rocas, como por la especialidad de los fósiles.

Dewalque dice que aunque propuso al comité belga la incorporación del retiense al Lias, cree que en vista de las dificultades que en la practica se presentan, podría dársele representación propia en la carta, bien sea por un matiz especial, ó por signos característicos, añadiendo que otro tanto debiera hacerse con el Wealdiense.

Hebert insistió de nuevo acerca de la afinidad que ofrece la flora que contienen las capas de *Avicula contorta* de Franconia con las plantas que se sucedieron, y aunque es de parecer que debe apelarse al dato histórico como Neumayr desea, añade que la prioridad corresponde á Smith en Inglaterra, pues según este demostró y Moore confirmó después, entre el Trias y las capas de *Avicula contorta* existen en el Reino Unido la separación más absoluta; la laguna es completa á lo largo del rio Severn, en donde

hanse encontrado varias bolsadas con huesos de mamíferos, de *Ceratodus*, etc., faltando el Trias por completo; en otras localidades inglesas se advierten verdaderas alternaciones entre el horizonte del bone bed y otros del llamado Lias blanco. Por otra parte dice Hebert, si se estudian estos horizontes en toda Europa y en Inglaterra hasta Irlanda mismo, en todas partes se observa su completa independencia de las capas ó terrenos inferiores que sirven de substrato, y que corresponden aquí al Keuper, en otro punto al carbonífero, á las pizarras cristalinas, etc. De modo que bajo el punto de vista geográfico y aun orográfico, no cabe duda respecto á deberse considerar el Retiense como formando parte del Lias, añadiendo que ignoraba la existencia de esas alternaciones que cita Mojsisovics entre las capas de *Megalodus* y las de *Avicula*, siquiera las dé crédito por la respetable autoridad que cita el hecho, pero en todo caso esto sería una excepción, ya que en el resto de Europa el sitio para el Retiense entre el Trias y el Lias es positivo, como se observa en Digne lo mismo que en los Alpes occidentales y en Irlanda, etc., encima inmediatamente del Keuper se encuentra una considerable masa de caliza con *Avicula contorta*, lo cual no permite poner en duda acerca del lugar que á esta corresponde.

Mojsisovics contesta que ya dió á conocer las mencionadas alternaciones entre las capas de *Megalodus* y las de *Avicula* en Kössen, añadiendo que en toda Europa, exceptuando en los Alpes, la zona de *Av. contorta* ofrece la misma facies que en Suabia; en los Alpes existen varios aspectos bien distintos, como el de Braquiopodos, de Corales, de *Megalodus*, etc., independientemente del de la Suabia, el cual se encuentra siempre en la base de todos estos depósitos.

El Sr. Renevier en vista de las dificultades que ofrece el problema por la inconstancia de los caracteres paleontológicos del horizonte retiense, cree sería preferible señalar su presencia por medio de un sistema de puntos rojos formando trazos oblicuos, que según la comarca en que aparece pasaría sobre el color del Triasico ó el del Lias, con lo cual quedarían también marcadas las afinidades del Retiense con uno ú otro terreno.

Siendo ya avanzada la hora, el Presidente propuso aplazar para otra sesión el acuerdo definitivo sobre este punto, como así lo aceptó la Junta, á las doce y media.

LOS FUNERALES DE J.-B. DUMAS *

EL CONDE D'HAUSSONVILLE, Director de la Academia francesa, pronuncia ante el féretro del químico insigne un sentido discurso en el que recuerda algunas de sus frases cuando hablaba de sus propios trabajos. « Por encima de la esfera de los fenómenos que estudiamos, en la que tantos descubrimientos debemos proseguir, existe otra esfera superior á la que no pueden alcanzar nuestros métodos. Empezamos á comprender la vida de los cuerpos, la vida del alma es de distinto orden.» El conde d'Haussonville dirigiéndose al ilustre muerto y ante lo difícil de su situación al darle el último adiós en nombre de la Academia francesa exclama: ¡Qué hacer sino recordar las elocuentes y sentidas frases que pronunciasteis con motivo de la muerte de Regnault « Si, la Academia, fiel interprete de la posteridad y la sola heredera de vuestro renombre, se apresura á rendiros hoy un público homenaje de afección por vuestra persona, de reconocimiento por vuestros grandes y nobles trabajos, de respeto por vuestros notables servicios, aguardando que la ciencia y la patria paguen su deuda á vuestra memoria digna de todos los honores.»

M. J. BERTRAND, Secretario perpetuo de la Academia de Ciencias, dice: M. Dumas

* El cadáver de M. Dumas fué trasladado de Cannes inmediatamente á París, en cuya capital se le dió cristiana sepultura.

ha sido el maestro de todos; sus lecciones en el Ateneo, en el Colegio de Francia, en la Escuela Central, en la de Medicina, en la Facultad de Ciencias y en la Escuela Politécnica, eran las que más atraían la atención, poseía tan bien el arte de levantar el espíritu, enseñaba tan claramente el camino del progreso y hacia de cada lección un capítulo tan elegante y perfecto, que los prácticos atentos á los hechos, los pensadores atraídos por aquel ingenio, los jueces que apreciaban la elevación del lenguaje, salían igualmente resueltos á no faltar en la lección siguiente.

M. ROLLAND, Presidente de la Academia de ciencias, recuerda las condiciones personales de M. Dumas, tan inapreciables en circunstancias difíciles; dedica frases de consuelo á la viuda, hija de Alejandro Brongniart, con la que casó en 1825, y termina diciendo que el recuerdo de Dumas quedará siempre grabado en el corazón de sus colegas y que su nombre ocupará eternamente un lugar glorioso entre los grandes sabios que más han honrado el siglo XIX.

M. AD. WURTZ, en nombre de las Facultades de Ciencias y de Medicina de París, dice: Señores: junto á las coronas depositadas ante la tumba de M. Dumas, la Universidad viene á ofrecer la suya. Las Facultades que represento envían este homenaje supremo al profesor que tanto las ha honrado, al sabio que ha ilustrado el siglo, al hombre excelente que deja un vacío en todos los corazones. Nuestro duelo es un duelo público, y por encima de las voces que aquí escuchamos pareceme distinguir la gran voz de la Francia. M. Dumas nació en Alais en el año 1800 y muy joven todavía pasó á Ginebra para ocupar la plaza de dependiente-auxiliar en una farmacia de aquel país. Apenas contaba 20 años cuando publicó con Prévost varios trabajos de Fisiología principalmente los experimentos acerca la sangre que son clásicos aun en la actualidad. Pero ni la Farmacia absorbió su atención ni pudo retenerlo la Fisiología. Al llegar á París en 1821 se dedicó exclusivamente á la Química y estuvo muy pronto en condiciones de emprender y proseguir los más importantes trabajos. La era que comienza con Dumas se distingue por el desarrollo independiente de la Química orgánica y la reforma de la Química mineral, y, gracias á la realización del programa que trazó Dumas se ha transformado el estudio de la Química en el periodo de cincuenta años.

Las ideas que se admitían entonces estaban basadas en el estudio relativamente poco detenido de los compuestos minerales. Todas las combinaciones están formadas por dos elementos inmediatos que son: ó cuerpos simples ó compuestos de primer grado. El gran químico sueco, que á principios del siglo ejercía una autoridad incontestable, Berzelius, había adoptado y desarrollado esta concepción que remonta á Lavoisier y que apoyaba además por la hipótesis electro-química; es lo que se llamaba el dualismo en Química, combatido desde un principio por Dumas. Estudiando en 1834, la acción del cloro en los compuestos orgánicos, reconoció Dumas que este cuerpo simple posee «el poder singular de ampararse del hidrógeno y de reemplazarlo átomo por átomo.» Tal es el primer enunciado de una ley que hoy se apoya en millares de casos análogos y que forma el punto de partida de la teoría de las sustituciones y de las doctrinas que de ella se deducen. Berzelius fué el constante adversario de esta teoría de Dumas. La idea de que un elemento electro-negativo como el cloro puede ocupar el lugar del hidrógeno, elemento esencialmente electro-positivo, se resistía á sus convicciones más sólidas, y echaba por tierra el sistema dualístico. Era verdaderamente una revolución, una manera nueva de concebir las combinaciones químicas. Para Berzelius aparecían como entidades dobles, para Dumas, como monumentos únicos cuyos materiales están ordenados de cierto modo, pero permaneciendo siempre invariables, constantes, cuando se les reemplaza una serie por otra.

Tal ha sido el primer periodo de una teoría que debía ejercer tan decisiva influen-

cia en el progreso científico, teoría que ha encontrado la más viva oposición, en la que M. Dumas ha sostenido victoriosamente una lucha que era desigual y parecía desesperada. Dumas se nos presentaba como un valeroso atleta, como un triunfador, cuando le rodeábamos en su modesto laboratorio de la calle Cuvier de donde han salido tantas memorias y tantos discípulos.

Imposible sería enumerar los trabajos de M. Dumas, todos los dominios de la ciencia le eran conocidos: descubrimiento y descripción de compuestos minerales y orgánicos, análisis de numerosos cuerpos y perfeccionamiento de los métodos analíticos, determinaciones de los pesos atómicos. Merecen citarse su gran *Traité de Chimie appliquée aux arts* y sus incomparables *Leçons de Philosophie chimique*.

M. Wurtz después de reseñar á grandes rasgos la influencia que en la enseñanza ha ejercido M. Dumas termina así su discurso: Después de una vida tan larga y gloriosa ¿qué os faltaba querido maestro? Una muerte tranquila: así os ha sorprendido en medio de los vuestros, en la plenitud de vuestras facultades. ¡Adiós, y descansad en paz! Tenéis derecho al reconocimiento público y la historia os juzgará como merecéis. Muchas veces habéis afirmado vuestras convicciones religiosas; ahora contempláis cara á cara las realidades que con tanta decisión habéis esperado. ¡Adiós! Entre los que os sobreviven, vuestra gran figura no es de aquellas que puedan desaparecer en el olvido. Vuestro recuerdo se perpetuará y vuestro nombre pasará de edad en edad á las generaciones futuras. Viviréis por vuestras obras, por el ejemplo que habéis dado, por las producciones inmortales y las raras cualidades de vuestro espíritu: *Forma mentis aeterna*.

BIBLIOTECA METEOROLÓGICA UNIVERSAL

Hemos recibido de nuestro querido amigo D. Miguel Merino, director del Observatorio astronómico de Madrid, la siguiente circular que reproducimos para conocimiento de nuestros lectores. Dice así:

Observatorio Astronómico de Madrid.

21 de abril de 1884.

Sr. Director de la CRÓNICA CIENTÍFICA.

Muy Sr. mio: El general W. R. Hazen, Jefe del Servicio Meteorológico de los Estados-Unidos de América, residente en Washington, proyecta la próxima publicación de una Bibliografía Meteorológica Universal, y solicita que de España se le remitan los títulos circunstanciados y completos de cuantos libros, folletos y artículos sueltos se hubieren dado á luz en nuestro país sobre Meteorología, con expresión de los nombres de sus autores, fecha y lugar de la publicación, tamaño y número de páginas de los libros y folletos, títulos y fechas también de los periódicos donde los artículos se hubieren insertado, y cuantas otras noticias bibliográficas se consideren oportunas ó necesarias para que sobre el asunto á que han de referirse pueda quien las consultare formar exacto juicio.

Y no siendo posible, según el mismo Sr. Hazen confiesa, dar cima en términos satisfactorios á tan vasta obra sin el concurso entusiasta é inteligente de cuantas personas se dedican por deber, ó por loable afición, al estudio de la Meteorología, me dirijo á V. manifestándole los deseos de aquel tan distinguido meteorologista, y suplicándole á mi vez tenga la bondad de remitir á este Observatorio cuantas noticias de la especie indicada ya posea, ó le sea dable reunir dentro de breve plazo, para, coleccionadas con otras, y con expresión de los orígenes de donde proceden, trasladarlas á la Oficina Meteorológica de Washington, si es que V. no prefiere entenderse directamente con el Jefe de la misma Oficina.

Anticipando á V. las gracias por el nuevo favor que de V. espera, se repite suyo afectísimo servidor q. b. s. m.—MIGUEL MERINO.

En su consecuencia suplicamos á los lectores de la CRÓNICA CIENTÍFICA se sirvan remitirnos cuantas noticias de bibliografía meteorológica les sea posible reunir, con objeto de agruparlas y hacer entrega de ellas al Observatorio Astronómico de Madrid, á no ser que prefieran enviarlas directamente á dicho centro.

Hora es, ya, de que en las publicaciones extranjeras se registren los trabajos españoles y los nombres de sus autores, pero es preciso vencer la indiferencia y apatía que para las cuestiones científicas en nuestro país dominan.

CRÓNICA BIBLIOGRÁFICA

Obras recientemente publicadas.— *Post J.*— *Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industriels*, traducida del alemán, fas. 5 (p. 641 á 800) in 8.º. París, 1883.

Charrin.— *L'Iguanodon bipède de Bernissart, au musée de Bruxelles*. in 8.º Bruxelles, 1883.

Peron, A.— *Essai d'une description géologique de l'Algerie pour servir de guide aux géologues dans l'Afrique française*. 2 vol in 8.º París, 1883

Goupellière, L.— *Haton de la.*— *Note sur les méthodes d'exploration souterraine fondée sur l'abandon de massifs*; op. in 8.º Nimes, 1883.

Idem id.— *Note sur le profil d'équilibre des tractions mécaniques en rampes. Formules analytiques relatives aux lois de la richesse des filons*. 2 f. in 8.º París, Dunod, 1883.

Maitre, A.— *Exploration des terrains tertiaires de Thenay*, in 8.º París, 1883.

Bacharach, M.— *Abriss der geschichte der potentialtheorie*. Göttingen, 1883.

Brass, A.— *Biologische studien. teil i.: Die organisation der thierischen zelle. heft. i.* Halle, 1883. 8 + 80 p., 4 pl. 8.º.

Claus, C.— *Fragment einer monographie des platins und der platinmetalle, 1865-83.* Leipzig, 1883. 5 + 92 p. 8.º.

Handwörterbuch der chemie. Herausgegeben von Prof. Dr. Ladenburg unter mitwirkung von Dr. Berend, Dr. Biedermann, Prof. Dr. Drechsel, etc. band i. Breslau 1883. 8 + 712 p., illustr. 8.º.

Hopkins, Louisa Parsons. *Handbook of the earth: natural methods in geography.* Boston, 1883. 78 p. 24.º.

Lowe, O.— *Ueber die regulären und Poincaré'schen körper und ihre inhalts bestimmung vermittelst determinanten.* München, 1883. 28 p., 1 pl. 8.º.

Merkmal, das verlorene, des winkel-begriffes eine folge der fortschreitenden bewegung auf dem gebiete der geometrischen formenlehre nach wesentlichen ideen und neuen gesichtspunkten. Teschen, 1883. 23 p. 8.º.

Petzoldt, K.— *Petrographische studien an basaltgesteinen der Rhön.* (Inaug. diss.) Halle, 1883. 48 p. 8.º.

Samuels, E. A.— *Our northern and eastern birds.* New-York, 1883. 600 p. illustr. 8.º.

Schmitz, F.— *Die vegetation des meeres.* Bonn, 1883. 21 p. 8.º.

Foye, J. C.— *Chemical problems, with brief statements of the principles involved* New York, 1883.

CRÓNICA

Nombramiento.— Por Real orden del día 24 de marzo ha sido nombrado el Sr. Roig y Torres vocal del Jurado de exámenes de estudios privados, correspondientes á la Facultad de Ciencias sección de las físico-matemáticas que ha de actuar en la Universidad de Barcelona, en el presente año.

Peces eléctricos.—M. du Bois-Raymond admite que los órganos de los peces eléctricos son variables según el agua en que viven: por ejemplo; el torpedo, que habita en el agua de mar sólo necesita una debil fuerza electromotriz y sus órganos representan una pila de un corto número de elementos de gran superficie; mientras que el gimnoto y el melopterurus del Nilo tienen necesidad de una gran fuerza electromotriz y sus órganos representan, en consecuencia, una pila de un gran número de pequeños elementos. Si se comparan las conductibilidades del agua de mar con la de río se encuentra la misma relación que existe entre las fuerzas electromotrices del gimnoto y el torpedo.

Estudios etnográficos.—Con motivo de haberse presentado al Smithsonian, Instituto de Washington, una antiquísima vasija desenterrada por el arado en las márgenes del río Yandkin, en la Carolina del Norte, ha enviado aquella institución una expedición científica al lugar del hallazgo, donde decían se habían encontrado también esqueletos de indios, hachas, cuchillos, puntas de flechas, etc.

Las investigaciones de los expedicionarios han tenido el más fructífero resultado. En solo dos semanas se han hallado, además de un número considerable de hachas de piedra, vasijas y otros objetos, 130 esqueletos pertenecientes á seres de los tiempos prehistóricos que por sus construcciones en la tierra se han bautizado con el calificativo de trogloditas, ó *mound builders*.

En uno de los *mounds* se hallaron 56 esqueletos completos y un gran número de vasijas de barro de excelente construcción. En otro, 27 esqueletos, ocho de ellos encerrados en sepulcros de piedra, sin accesorio de ninguna clase; de otros dos, uno de ellos con los brazos y piernas extendidos sobre los cuales había grandes cantos. Los restantes 19 esqueletos estaban inhumados con toda la pompa salvaje de los antiquísimos tiempos en que floreció tal raza; á su lado se hallaron hachas y cuchillos, pipas de talco, primorosamente talladas, puntas de flecha de piedra y de cobre, objetos de alfarería, abalorios de concha y de cobre, etc.

Entre la preciosa colección de objetos recogidos citaremos tres piedras oblongas de tres piés de largo por uno y medio de ancho, con los bordes redondeados, y en uno de los lados una concavidad del tamaño de un huevo; estas piedras eran como una señal puesta en los sepulcros que indicaba la consanguinidad entre tribus moradoras de puntos remotos entre sí; cuatro vasijas ó tazas de las que acostumbraban colocar con comida en la tumba, junto á la boca del finado, para que éste tuviese con que sostenerse en el lárguisimo viaje á la otra vida; el estado de perfecta conservación en que se hallan dichas vasijas las hace sumamente valiosas; tres ó cuatro enormes conchas de moluscos, cuya superficie cóncava cubren jeroglíficos, que relatan probablemente la vida y las hazañas de algún héroe primitivo, cuyas cenizas allí reposan. Halláronse, además, sartas de abalorios alternativamente de concha y de cobre.

En conclusión, estas excavaciones han superado á la mayor parte de las verificadas en el valle del Mississipi, y contribuirán no poco al adelantamiento de los estudios etnográficos referentes á aquellas regiones.

Diferentes influencias de la electrolisis.—Una de las más notables reside en el cambio de temperatura que, siendo mayor, aumenta á la vez la conductibilidad eléctrica y el poder disolvente de las soluciones salinas, doble circunstancia que excita la electrolisis. La elevación de temperatura afecta asimismo las cantidades de corrientes trasportadas por las diferentes sustancias que constituyen el electrolito, de modo que, electrolizando una solución ácida de sulfato de cobre con electrodos de cobre se llega á una reducción de 16 por 100 en el cobre depositado empleando una solución caliente.

La presión y el magnetismo tienen tambien una influencia que ha sido hasta aquí

poco estudiada. Remsen ha encontrado, depositando el cobre de una solución de sulfato de cobre, contenido en un vaso delgado de palastro dispuesto en el polo de un poderoso imán permanente, que el depósito se hace con uniformidad sobre toda la superficie del hierro excepto sobre las que forman el contorno de los polos, en donde se observan marcadas depresiones sobre el cobre depositado. El efecto es todavía más notable con un electro-imán, en cuyo caso ni siquiera hay depósito encima del polo. Fuera de esta línea de demarcación el cobre forma rayas salientes dispuestas en ángulos rectos sobre las líneas de fuerza las cuales parecen coincidir con las que corresponden á las superficies equipotenciales.

Medidas heliométricas.— MM. Gill y Elking han comunicado recientemente á la Sociedad real astronómica de Londres algunas medidas heliométricas efectuadas en el cabo de Buena Esperanza, para determinar las paralajas de algunas estrellas australes. Hé aquí los valores obtenidos: α Centauro, $0''{,}75$; Sirio, $0''{,}38$; ϵ Indio, $0''{,}22$; 9352 Lacaille, $0''{,}28$; 0^2 Eridan, $0''{,}17$; ξ Toucan, $0''{,}06$; e Eridan, $0''{,}14$ ¹.

Según estas cifras se ve que la estrella más próxima de nosotros es α de Centauro, visible en el hemisferio austral, emplea no obstante más de *tres años* para enviarnos su luz que recorre 300,400 kilómetros por segundo!

Teoría del magnetismo.— El profesor Hugues, fundándose en numerosos experimentos formula de la manera siguiente la teoría del magnetismo: Cada molécula de hierro, de acero ó de cualquier otro metal magnético es un imán distinto é independiente, que tiene sus dos polos y exactamente la misma polaridad que la de un imán ordinario; cada uno de estos pequeños imanes puede girar en un sentido cualquiera alrededor de su eje, por torsión, tracción ó cualquiera otra fuerza física, tales como el magnetismo ó la electricidad; el magnetismo inherente á cada molécula es una cantidad constante como su peso y no puede aumentarse, ni disminuirse, ni destruirse.

La Luna verde.— El día 14 de enero observóse en Kalmar, Suecia, que la Luna presentaba el color verde. A las cinco de la tarde, á la puesta del Sol, el cielo estaba cubierto por un brillo purpúreo mucho más intenso que el de los últimos resplandores crepusculares, y la Luna emergía de una faja de nubes densas situadas al levante. Algunos segundos después, su disco que era muy limpio, quedó envuelto por una ligera bruma, que le ocultó parcialmente y cambió su brillante color plateado en verde-esmeralda. El fenómeno duró tres minutos, luego el astro tomó poco á poco su brillo primitivo.

Un fenómeno semejante se observó cerca de Stockolmo el 17 de enero á las ocho de la mañana, y cuya duración fué aproximadamente de tres minutos.

Las corrientes inducidas en los nervios del corazón.— De los experimentos practicados por Von Ziemssen resulta que las corrientes inducidas no producen efecto alguno con los nervios del corazón.

Determinación de la fuerza electromotriz de una dinamo.— M. G. Kapp propone la siguiente fórmula para determinar la fuerza electromotriz en los puntos de entrada y salida de la corriente de una dinamo:

$$E = \frac{KNtba \frac{2}{3} n}{1\,000,0000}$$

¹ Como es sabido estas estrellas tienen movimientos propios considerables: el de α Centauro es de $7''0$ por año; 9352 Lacaille, estrella del Pez austral, $7''0$; e Eridan, $3''0$; ξ Toucan, $4''4$. En el hemisferio norte la estrella 1830 Groombridge tiene un movimiento propio de $7''0$ y según algunos autores de $5''$ solamente.

en la cual E representa la fuerza electromotriz, K un coeficiente variable con el tipo de la máquina, N el número de secciones del conmutador, t el número de vueltas del hilo alrededor del núcleo de la armadura correspondiente á una placa del conmutador, Nt el número total de las vueltas alrededor de la armadura, b la longitud de la armadura, a el grueso de la misma, n número de revoluciones que da la máquina por minuto.

El autor encuentra que el coeficiente K varía de 35 á 40 para un b ó campo magnético considerado al máximo de rendimiento de la máquina. Esta fórmula por no estar expresada en función de todos los datos del problema, tales como son las dimensiones de los inductores, su constitución, resistencias, etc., sólo puede dar resultados groseramente aproximados.

Para conocer el número de vueltas de un hilo sobre un electro-imán, basta multiplicar el diámetro de la bobina por su longitud, y dividir luego por el diámetro del hilo.

Influencia del calor en la resistencia.— Según el profesor Jenkin á la temperatura de 0° la resistencia de $0^m,304$ de alambre de cobre dulce cuyo peso es de $0^sr,065$ es $0,2064$ ohm, y la del cobre batido de igual peso $0,2106$ ohm. El aumento de resistencia con la temperatura viene dado por el siguiente cuadro con referencia á un alambre de igual peso y longitud á las indicadas.

Temp. C	Cu. dulce. ohms.	Cu. bat. ohms.	Temp. C.	Cu. dulce. O.	Cu. bat. O
9°	0,2102	0,2147	27°	0,2287	0,2334
19°	0,2144	0,2188	32°	0,2328	0,2375
16°	0,2194	0,2239	38	0,2383	0,2432
21°	0,2237	0,2283			

Lo contrario sucede en las varillas ó filamentos de carbón respecto de las cuales disminuye la resistencia cuando aumenta la temperatura. Esto explica el porqué la resistencia de una lámpara de incandescencia es mayor en frío que cuando el filamento está incandescente.

Telómetro-eclímetro — Dice un colega de Madrid que el comandante del cuerpo de E. M. del ejército, D. Fidel Tamayo, acaba de inventar un instrumento que denomina «Telómetro-eclímetro», y sirve para la medición de distancias y alturas, obteniéndose también con él la reducción al horizonte de las distancias medidas. Este aparato, pequeño y de fácil manejo por la sencillez de su mecanismo, es, sin embargo, más exacto que los telómetros actualmente en uso, y estas condiciones, unidas á la importante aplicación que del mismo puede hacerse en las operaciones de la guerra para determinar la distancia de un enemigo, ó facilitar por sí solo los medios de levantar con rapidez un plano, constituyen un conjunto de buenas cualidades, que indudablemente le conquistarán las simpatías del ejército.

Necrología.— Han fallecido: el célebre entomólogo americano Le Conte; el naturalista Wencke de Hamburgo; el Dr. Th. Netschke, profesor de Botánica de la Academia de Munster y director del jardín botánico; Ch. F. Parker, conservador de la Academia de ciencias naturales de Filadelfia, P. Tischbein, entomólogo cuyo fallecimiento ocurrió en Eutin y Jules Roy que fué por espacio de cuarenta años conservador del Museo de Troyes.

EL DIRECTOR-PROPIETARIO, **R. Roig y Torres.**

Imp. Barcelonesa, Tapias, 4